

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-52036

(P2003-52036A)

(43) 公開日 平成15年2月21日 (2003.2.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)		
H 0 4 N	7/18	H 0 4 N	7/18	T	5 C 0 2 2
A 6 3 B	71/06	A 6 3 B	71/06	M	5 C 0 5 4
H 0 4 N	5/225	H 0 4 N	5/225	Z	5 C 0 5 5
	9/04		9/04	B	5 C 0 6 5
	9/79		9/79	Z	
		審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 15 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-148891 (P2002-148891)

(62) 分割の表示 特願平5-86714の分割

(22) 出願日 平成5年3月22日 (1993.3.22)

(71) 出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(71) 出願人 593160644

株式会社日本写真科学研究所

東京都文京区千石4丁目22番6号

(72) 発明者 高橋 祐司

東京都小平市御幸町32番地 株式会社日立  
国際電気内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外2名)

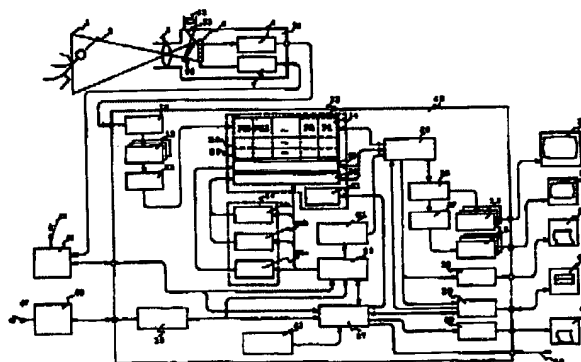
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー着順およびタイム判定装置

(57) 【要約】

【目的】 判定線上で競技者が重なりあってゼッケン番号等の読み取りが不可能な場合でも、カラー画像表示することにより、競技者の見分けを正確に行えるようにし、誤判定をなくす。

【構成】 ゴールライン等の判定基準線1を通過する競技者等の移動体2を、G、B、R又はその補色のフィルタを有し、一次元に配列された複数の光電変換素子をもった、カラーリニアイメージセンサ6を用いたカメラ12で撮像し、Y、Pb、Pr、又はG、B、Rのカラー映像信号を発生してイメージプロセッサ48のメモリに連続的に記録し、制御器によって所望画像を選択することにより、メモリを読みだしカラービデオモニタに表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の判定基準線上を通過する移動体を撮像するリニアセンサと、上記リニアセンサから得られる映像信号を書き込むデータメモリと、上記移動体の通過を検知する移動体検知センサおよび上記データメモリへの書き込みを制御するための制御手段を備え、上記移動体検知センサの検知結果に基づいて、上記データメモリに上記判定基準線上を通過する移動体の画像を間歇的に取り込むことを特徴とする着順およびタイム判定装置。

【請求項2】請求項1記載の着順およびタイム判定装置において、上記データメモリには、着順判定に必要な計測情報が上記画像とともに書き込まれることを特徴とする着順およびタイム判定装置。

【請求項3】請求項2記載の着順およびタイム判定装置において、上記データメモリに書き込まれる上記計測情報は、少なくとも、主走査周期、画像書き込み量、上記移動体の移動方向、競技種目、書き込み時のアドレス、書き込み時の時刻、書き込み経過時刻のいずれか1つであることを特徴とする着順およびタイム判定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、競艇、競馬、競輪、陸上競技等における高速移動物体のカラー撮像による着順およびタイム判定装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の技術としては、例えば特公昭55-24831号公報に判定装置として開示されている技術をはじめその改良技術として特開平3-139374号公報「電子式即時判定装置」等がある。これらは、ゴールライン等の判定基準線を通過する物体を、この基準線に合わせて撮像するラインイメージセンサカメラを用い、このカメラの出力を走査変換器に入力し、映像モニタに表示するものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】前述の従来技術は、白黒画像により判定を行うものであり、これらの装置を用いて通常行う判定では、例えば陸上競技の着順判定の場合、選手の見分けはゼッケン番号を画面上で認識するか、選手の走っているコース、またはコースの近くの審判担当者よりの通報により行っている。実際の競技においては、選手の服装はカラフルであり、帽子あるいは競技によってはその他衣服の色分けを行っているが、白黒画像では色情報による区別ができず、コントラストが同じ場合など全く区別が付かないということもある。そのため、ゴールライン上付近で接近あるいは重なっている選手を見分けることが難しい、ゼッケン番号が読みにくい等の欠点がある。本発明の目的は、これらの欠点を除去し、競技選手等の識別が正確にでき、誤判定をなくすことにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、図1に全体構成を示すごとく、カラーリニアイメージセンサ6を使用したリニアセンサカメラ12、イメージプロセッサ48、操作器44、信号変換器46、カラー高精細モニタ30等により、ゴールライン等の判定基準線1上を通過する競技者等の移動体2の像を上記カラーリニアイメージセンサに結像させカラー画像としてイメージプロセッサ48のメモリへ取り込み、カラー高精細モニタ30の画面上にその判定画像を再現して、従来の白黒画像情報に新たに付加されたカラー画像の情報で着順判定やタイム計測を更に迅速、正確に行うようにしたものである。また、本発明は、上記においてカラーリニアイメージセンサ6に代えてハーフミラー又は分光プリズム、カラーリニアセンサおよび白黒リニアセンサを用い、ハーフミラー又は分光プリズムで分光した像を各センサに結像させて所定の走査周期で走査しカラー映像信号を得るようにすることもできる。また、本発明は、上記においてカラーリニアイメージセンサ6に代えて色分解光学系と3本の白黒リニアセンサを用い、色分解光学系により緑、青、赤の3原色に分解した像を3本の白黒リニアセンサに結像させて所定の走査周期で走査しカラー映像信号を得るようにすることもできる。

## 【0005】

【作用】本発明の動作について説明すると、図1において、カラーリニアセンサカメラヘッド12は、被写体であるゴールライン等の判定基準線1および移動体2を撮像する。レンズ3は、判定基準線1上の移動体2の像を、カラーリニアセンサ6に結像させる。ハーフミラーまたは分光プリズム54は、レンズ3の入射光の一部をファインダ52に分光しており、カメラヘッドの設置時にファインダ52を覗きファインダ52に記された、カラーリニアセンサ6の位置を示すレクチル線と、被写体である判定基準線1が一致するようにカメラヘッド12を設置する。カラーリニアセンサ6は緑、青、赤（G、B、R）またはその補色のフィルタを有する複数の光電変換素子が、一次元に配列されており、ドライブ回路7によりカラーリニアセンサ6を走査し、前記カラーリニアセンサ6の光電変換素子に蓄積された電荷は、CCDレジスタに走査毎同時に取り込まれ、G、B、Rの電気信号に変換され、映像プロセス回路4に入力される。

【0006】映像プロセス回路4では、G、B、R信号に映像増幅、クランプ、ガンマ補正、サンプルホールド等の処理を行った後、イメージプロセッサ48に供給する。操作器44は、イメージプロセッサ48の記録、再生、表示等の制御を行う。カラー高精細モニタ30またはカラーモニタ31は、イメージプロセッサ48の半導体メモリに書き込まれたカラー画像データの中より、所要画面に相当する画像データをモニタの表示周期で読出し、カラー画像を表示する。このカラー画像は、前記判

定基準線1上の移動体2の時系列的カラー画像であるので、カラー画像の着順判定ができる。

#### 【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を図により説明する。図1は本発明の一実施例を示すブロック図である。カラー着順およびタイム判定装置は主にリニアセンサカメラ12、イメージプロセッサ48、操作器44、信号変換器46、カラー高精細モニタ30、カラーモニタ31、ビデオプリンタ41、光磁気ディスク装置42、データプリンタ43から構成される。リニアセンサカメラ12はゴールライン等の判定基準線1の延長線上へファイнда52内のレチクル53にある撮像範囲を示すマーカと判定基準線1が合致するように設置され、判定基準線1を通過する移動体2の映像は、レンズ3によりカラーリニアセンサ6に結像する。カラーリニアセンサ6とファイнда52へ判定基準線1上の映像を分光させるため分光光学系54を使用する。カラーリニアセンサ6は操作器44からの制御信号で設定される主走査周期に応じた駆動信号を発生するドライブ回路7により動作し、得られたGBRのカラー信号は映像プロセス回路4を経由してイメージプロセッサ48に送られる。ここで使用するカラーリニアセンサ6はGBRのカラー信号を得るため受光素子上にカラーフィルタをオンチップ化させた構造で、例えば5184画素の受光素子を有し、画素サイズがGBRそれぞれ主走査方向7μm、副走査方向21μmの一次元カラーリニアセンサである。ここで、リニアセンサの主走査方向とは受光素子の配列された方向を、副走査方向とは受光素子の配列方向及び入射光方向に対して垂直の方向を意味するものとする。

【0008】イメージプロセッサ48に供給されたGBRカラー信号はマトリクス回路19により輝度信号(Y)と色差信号(Pb, Pr)に変換され、A/Dコンバータ13で例えば8ビット(256階調)に量子化される。Y, Pb, Prは一例として、BTA(放送技術開発協議会)規格の次式から得る。

$$Y = 0.701G + 0.087B + 0.212R$$

$$(B-Y) = -0.701G + 0.913B - 0.212R$$

$$(R-Y) = -0.701G - 0.087B + 0.788R$$

$$Pb = (B-Y) / 1.826$$

$$Pr = (R-Y) / 1.576$$

量子化されたデジタル映像信号は、判定基準線1上に太陽光や照明による光量のむらがあった場合や建物の影があった場合に対してのシェーディング補正や影補正、また過大映像レベルに対するホワイト部圧縮処理等を行う映像補正回路32を経由して画像及びデータメモリ3\*

主走査周期 水平ドット数 ページ数 画像記録可能時間

$$0.25ms \times 1920 \times 24 = 11.52s$$

$$0.5ms \times 1920 \times 24 = 23.04s$$

\*3に書き込まれる。なお、図1ではA/Dコンバータ13の前段にマトリクス回路19を配置したが、A/Dコンバータ13の後段に配置しデジタル演算により輝度信号(Y)と色差信号(Pb, Pr)に変換してもよい。また、映像補正回路32における処理やデジタル演算によるYC分離を行う場合、良好な画質を得るためA/Dコンバータ13の量子化ビット数を9~12ビットとし、演算後に8ビットに圧縮し画像及びデータメモリ33に書き込む方法も有効である。

【0009】画像信号を画像及びデータメモリ33に書き込むとき、輝度信号(Y)は全画像情報を全画素メモリ14に、色差信号(Pb, Pr)については主走査方向に、例えば一画素おき、副走査方向には例えば一走査おきに画像情報を間引き、データ量を例えば四分の一に圧縮して圧縮メモリ20に書き込む。判定作業に重要な輝度信号(Y)は十分な分解能を維持させ、人間の目は色に対する分解能が低いことから色差信号(Pb, Pr)のみ実用に十分な分解能が得られる程度に圧縮を行うこの方法でメモリ量を削減し、価格低減、データ転送の高速化を実現する。

【0010】ここで、本発明のカラー着順判定装置をハイビジョン方式として用いる場合における必要画像メモリ容量の一例を以下に説明する。画像及びデータメモリ33の容量、特に画像メモリの容量はハイビジョン方式の画像構成と本機を使用する競技種目から決定される。まず、輝度信号(Y)用の画像メモリについて説明を加えると全画素メモリ14の1ページ分のサイズは、ハイビジョンの水平有効サンプル数と走査線数から水平1920ドット、垂直1035ドットとなるが、垂直についてはモニタの画像表示が一般にオーバースキャンでありエスカッションに隠れる部分があること、メモリ構成として2の階乗が製作しやすいことから、垂直1024ドットとしている。次に上記メモリサイズによるページ数は、リニアセンサの主走査周期と画像記録可能時間として競技種目により決まる必要画像記録時間により決定する必要がある。リニアセンサの主走査周期を0.5msとした場合、1ページ当り画像記録可能時間=0.5ms×1920=0.96sとなる。

【0011】競技者がゴールラインすなわち判定基準線1上を通過する度間歇的に画像を取り込むとして、一人当りの間歇記録時間を0.5秒としたときページ当たり約2人を取り込むことが可能であり、例えば陸上トラック競技の一レースにおける競技者の人数を最高30人程度とした場合約15ページで競技者全員を記録できることになる。本装置では余裕をみて24ページとした。図1中のP1からP24はページ番号を示す。主走査周期に対する画像記録可能時間は、下記の通りとなる。

$$\begin{aligned}
 1. & 0 \text{ ms} \times 1920 \times 24 = 46.08 \text{ s} \\
 2. & 0 \text{ ms} \times 1920 \times 24 = 92.16 \text{ s} \\
 4. & 0 \text{ ms} \times 1920 \times 24 = 184.32 \text{ s}
 \end{aligned}$$

ここで、残りの色差信号(Pb, Pr)について説明を加えると、色差信号は主走査方向に一画素おき、副走査方向には一走査おきに画像情報を間引いてサンプリングするため、輝度信号に比べメモリサイズは1ページ当たり四分の一の大きさとなる。すなわち、色差信号(Pb, Pr)は1ページ当たりメモリサイズ水平960ドット、垂直512ドット、ページ数24ページとなる。画像メモリに関しての全メモリ容量は、量子化を256階調(8ビット)とすると、輝度信号(Y):  $1920 \times 1024 \times 24 \times 8$ ビット $\approx$ 46メガバイト、色差信号(Pb):  $960 \times 512 \times 24 \times 8$ ビット $\approx$ 11.5メガバイト、色差信号(Pr):  $960 \times 512 \times 24 \times 8$ ビット $\approx$ 11.5メガバイト、全メモリ容量 $\approx$ 46+11.5+11.5=69メガバイトとなる。

【0012】画像及びデータメモリ33には全画素メモリ14、圧縮メモリ20の画像メモリの他に着順判定、タイム計測に欠くことのできない情報を記録するためのマーカメモリ49と時刻情報メモリ50及び計測情報メモリ51が含まれる。マーカメモリ49は判定画像上に判定を容易にするための判定線表示用の情報を記録するためのメモリ、時刻情報メモリ50は判定画像上に競技スタートからの経過時刻を表示するためのメモリであり、これらの情報は全画素メモリ14、圧縮メモリ20の画像メモリへのリニアセンサカメラ12からの映像信号書き込みにリンクして、ミックスメモリ34からそれぞれのメモリに書込まれる。計測情報メモリ51は映像信号を書き込んだときの装置の条件、例えば主走査周期、画像書き込み量、被写体の移動方向、競技種目、間歇書き込み時のアドレス及び時刻等を記録する。以上の情報を記録するメモリから画像及びデータメモリ33は構成され、これらの情報を光磁気ディスク装置42等の記録媒体に記録することにより、着順判定に必要な情報は全て再現できる。

【0013】ミックスメモリ34は、マーカメモリ49、時刻情報メモリ50に全画素メモリ14、圧縮メモリ20の画像メモリの書き込みと同期して高速にタイム情報及び文字情報を書き込むためのバッファメモリであり、タイム表示メモリ34a、種目表示メモリ34b、マーカ表示メモリ34cで構成される。画像メモリへの図形や文字の書き込みは、汎用の漢字キャラクタジェネレータROMの文字データをソフト的にCPU17を介してタイム表示メモリ34a、種目表示メモリ34b、マーカ表示メモリ34cへCPUが十分応答できる周期毎に書き込み、タイム表示メモリ34a、種目表示メモリ34b、マーカ表示メモリ34cの情報は画像メモリの書き込みと同期してハード的にマーカメモリ49、時刻情報メモリ50へ高速転送される。画像及びデータ

メモリ33とミックスメモリ34と計測タイム、コメント、種目設定等の文字や図形を表示するためのグラフィックメモリ21の書き込み、読み出しアドレス制御はメモリコントローラ22により行う。画像及びデータメモリ33のうち全画素メモリ14、圧縮メモリ20の画像メモリとマーカメモリ49、時刻情報メモリ50はデュアルポートのRAMを使用し、書き込みタイミングはカラーリニアセンサ6の主走査周期とそれに対応したクロックスピードと同等で、書き込み方向はリニアセンサの主走査方向に一致させる。読み出しタイミングは出力映像信号の同期信号に同期させる必要があり、ハイビジョン方式に準じれば水平周波数33.75kHz、垂直周波数60Hz、2:1インタレースであり、読み出し方向は書き込みに直交する方向となる。

【0014】メモリコントローラ22の制御により全画素メモリ14、圧縮メモリ20、マーカメモリ49、時刻情報メモリ50およびグラフィックメモリ21から読み出された画像情報は多重回路35によりモニタ表示用としてY, Pb, Pr一組の画像情報に合成される。この画像情報はガンマ補正回路36からD/Aコンバータ15を経由してカラー高精細モニタ30へ供給される系統とガンマ補正回路36からダウンコンバータ37、D/Aコンバータ15を経由してカラーモニタ31へ供給される系統に分かれる。カラー高精細モニタ30にはハイビジョン方式の映像信号が供給され画像及びデータメモリ33に記録された全画像情報を表示して、その画面の画像で移動体2が判定基準線1上を通過した競技スタートからの経過タイムを計測する。カラーモニタ31用の映像信号は通常のNTSCまたはPAL, SECAM方式であり、高精細な画像を必要としない競技場内サービス用さらにはTV放送用として利用する。ハイビジョン方式からNTSCまたはPAL, SECAM方式への変換はダウンコンバータ37により行われる。

【0015】ダウンコンバータ37による走査線数変換は、変換が容易な2本-1本方式で行うが画像及びデータメモリ33のハイビジョン方式の有効走査線数を1024本とした場合、これを二分の一にした512本では、NTSC方式の有効走査線数485本を超えてしまう。このため走査線数変換時にハイビジョン方式の画像の上下を切り捨てる表示方式と判定基準線1上の移動体2の画像をハイビジョン方式の画像として取り込む際、NTSC方式で表示できる走査線数の倍すなわち970本分のみに制限し、走査線数変換時に画像の上下を切り捨てる必要の無い表示方式の2方式を選択できる必要がある。これらの取り込みを可能とするため、サンプリング開始位置及びサンプリング数の変更機能を搭載し、ハイビジョン画像を重視した有効走査線数1024本に対

応した範囲及びNTSCを考慮した970本の対応の範囲を選択取り込み可能とした。さらに、判定基準線1上にカメラを据え付けるためのファインダ52内のレチクル53に撮像範囲を示すマーカを付加し、有効走査線数1024本及び970本に対応した範囲を表示している。なお、実際には有効走査線数内にタイムマーカや種目の文字を重畳する必要がある、ファインダ52内のレチクル53上の撮像範囲を示すマーカ間隔をその分狭くしている。また、撮像範囲の変更に応じてタイムマーカや種目の文字を重畳する位置を変更する機能も備えている。PAL、SECAM方式については有効走査線数が約585本あり、これらは問題にならない。

【0016】ビデオプリンタ41には画質、印刷スピード、カラー、白黒等の条件により各種のプリンタが使用されるため、それらのインタフェイスに応じたデータフォーマットの出力を用意する必要があり、交換可能なユニットの形でプリンタインタフェイス38を搭載している。着順判定に利用した画像と判定データ等はある期間保存する必要がある、光磁気ディスク装置42へ画像及びデータメモリ33の内容を記録する。記録は全画素メモリ14、圧縮メモリ20の画像メモリとマーカメモリ49、時刻情報メモリ50、計測情報メモリ51のデータメモリを区別し、画像圧縮伸長ユニット39により画像メモリのみ画像圧縮し、データメモリの情報とともに光磁気ディスク装置42へ記録する。再生も同様に画像圧縮伸長ユニット39を経由して画像と判定データ等が再現される。画像圧縮伸長処理は、光磁気ディスク装置42へ画像及びデータメモリ33の内容を高速転送するための処理であるが、高速転送の必要が無い場合は画像圧縮伸長ユニット39を使用しなくてもよい。

【0017】着順判定により着順、ゼッケン番号、ゴールタイム等が決定され、これらを印字して結果を保管する場合、データプリンタ43を接続する必要があるため、データプリンタインタフェイス40が内蔵されている。また、判定結果のデータを外部のデータ集計用ホストコンピュータ等に転送するためのシリアルインタフェイス16を備えている。着順判定画像には種目表示メモリ34bに書き込まれた種目やレース名が重畳されるが、その文字情報は装置の電源投入時にメモリカード63からCPU17に転送され、その中から必要な文字を任意に選択し種目表示メモリ34bに書き込むことによって実現している。また、上記文字情報のほかにメモリカード63にはシステムの初期化データ、ロゴマークの図形情報、取扱説明文、判定結果情報等を記録することが可能である。

【0018】カラー着順およびタイム判定装置の制御、例えばカラーリニアセンサ6の主走査周期切り換え、映像信号のゲイン切り換え、タイマ制御、画像取り込み制御、画像及びデータメモリ33の設定及び表示制御、種目設定、ビデオプリンタ41の制御、光磁気ディスク装

置42の制御、データプリンタ43の制御等を操作器44で行い、オペレータは判定業務に関わる制御のほとんどをこの操作器44で行うことができる。

【0019】画像及びデータメモリ33のメモリを有効利用するために、判定基準線1上を移動体2が通過する度に画像を間歇的にメモリへ取り込むことを行う。このためにメモリライトスイッチ45を設け、判定基準線1上の移動体2通過にあわせオペレータがこのスイッチを押して画像を取り込む。なお、判定基準線1の手前に例えば光電センサを設置し移動体2の通過を検知して、その信号出力とメモリライトスイッチ45の接点をOR接続してメモリへの画像取り込みを自動化することも可能である。計測の基準となるタイムは、タイマスタート接点47が信号変換器46を経由してイメージプロセッサ48内の基準タイマ18を起動することにより発生する。信号変換器46はタイマスタート接点47までの距離がある場合などに問題となる外来ノイズを防止する。

【0020】カラー映像信号を得るための手段(1)単板、2板、3板による撮像方式以下、本発明におけるカラー映像信号を得るための撮像方式についての実施例を、図2～4により説明する。図2はデバイス自体にカラーフィルタをオンチップ化したカラーリニアセンサ6を単独に使用する方式である。判定基準線1はゴールライン等、移動体2は判定基準線1を通過する被写体であり、レンズ3で判定基準線1上の移動体2の像をカラーリニアセンサ6に結像させる。カラーリニアセンサ6に結像した移動体2の映像は、カラーリニアセンサ6上のカラーフィルタにより、GBRのカラー信号に色分解され、映像プロセス回路4に供給される。カラーリニアセンサ6はドライブ回路7により駆動される。この方式によれば色分解用の光学系を使用しないため、通常の写真用レンズをそのまま使用することができ機器の低価格化が可能である。

【0021】図3はカラー信号用のカラーリニアセンサ6のほかに輝度信号用に白黒リニアセンサ5を使用する方式である。判定基準線1はゴールライン等であり、移動体2は判定基準線1を通過する被写体であり、レンズ3で判定基準線1上の移動体2の像をカラーリニアセンサ6及び白黒リニアセンサ5に結像させる。ハーフミラーまたは分光プリズム9は、レンズ3からの入射光をカラーリニアセンサ6及び白黒リニアセンサ5に分光し、各リニアセンサからの信号は映像プロセス回路4に供給される。カラーリニアセンサ6および白黒リニアセンサ5はドライブ回路7、8により駆動される。この方式は色分解用の光学系を使用しないため、通常の写真用レンズをそのまま使用することができ機器の低価格化が可能であるばかりでなく、輝度信号用には高解像度のリニアセンサ、カラー信号用には解像度より感度を優先したカラーリニアセンサ等を選定して使用できるので、良好な映像信号が得られる。

【0022】 図4は白黒リニアセンサ5を3本使用した方式である。判定基準線1はゴールライン等であり、移動体2は判定基準線1を通過する被写体であり、レンズ10で判定基準線1上の移動体2の像を白黒リニアセンサ5に結像させる。色分解光学系11は、レンズ10からの映像をG B Rの三原色に分解して3本のG B R用白黒リニアセンサ5に結像させる。レンズと結像面の間に色分解光学系を挿入するため光路長を長くする必要があり、レンズ10にはそれに対応したTV用のレンズを使用する。リニアセンサ5のG B Rそれぞれの信号は映像プロセス回路4に供給される。白黒リニアセンサ5はドライブ回路8により駆動される。この方式は色分解用の光学系を使用するためTV用レンズを使用する必要があるが、G B Rそれぞれのカラー信号用として高解像度のリニアセンサを使用できるので、輝度信号、カラー信号とも分解能が良好な映像信号が得られる。

【0023】 (2) カラーリニアセンサの選定図5, 6, 7にカラーリニアセンサの構造を示す。本装置に使用するカラーリニアセンサは、図5に示すように受光素子上にG B R各色のカラーフィルタが主走査方向に列に並ぶ構造である。カラーリニアセンサには図6, 図7に示すようなフィルタ配列の構造を持つものもあるが、着順判定を目的とする場合には副走査方向の分解能の高いことが必要であり、分解能を決定する副走査方向(主走査方向に対し垂直な方向)の画素幅W sが極力狭くしなければならぬため、幅の広い撮像範囲を持つ図6, 図7のリニアセンサは現在では好ましくなく、詳細を以下に説明する。

【0024】 図8にリニアセンサの画素幅W sとそれが写し込む判定基準線1上の撮像範囲W gの関係を示す。カメラヘッド12は判定基準線1の映像化すべき範囲L \*

$$\omega = \tan^{-1} \frac{L_g + L_h}{L_v} - \tan^{-1} \frac{L_h}{L_v} = \tan^{-1} \frac{3.4(m)}{1.5(m)} - \tan^{-1} \frac{2.0(m)}{1.5(m)} \approx 13^\circ$$

$$L_1 = \sqrt{(L_g + L_h)^2 + L_v^2} \times \cos \frac{\omega}{2} = \sqrt{3.4^2 + 1.5^2} \times \cos \frac{13^\circ}{2} \approx 37(m)$$

$$L_2 = 2 \times L_1 \times \tan \frac{\omega}{2} = 2 \times 37(m) \times \tan \frac{13^\circ}{2} \approx 8.4(m) = 8400(mm)$$

$$W_s : W_g = L_s : L_2$$

$$\therefore W_s = \frac{W_g \times L_s}{L_2} = \frac{5(mm) \times L_s}{8400(mm)} = \frac{L_s}{1680}$$

上式に示されるように上記の必要精度を満たすセンサ副走査方向の画素幅W sは、センサ主走査方向の有効画素寸法L sにより求まる。有効画素寸法L sが大きければ大きいほど画素幅W sの許容値も大きくなるが、有効画素寸法L sの大きさは使用する光学系により制限される。例えばTV用の1インチレンズの最大有効画像寸法は16mm, 35mmの写真用レンズは43mm程度になる。これらのレンズの最大有効画像寸法に合致した有効画素寸法L sのセンサがあったとすると、必要精度を満たすセンサ副走査方向の画素幅W sは次のように求め

\* gを、カラーリニアセンサ6の画像取り込み可能範囲である主走査方向の有効画素寸法L sへ写し込めるようにレンズ3の焦点距離を適切に設定して設置される。映像取り込みが可能なセンサの主走査方向の有効画素寸法L sと判定基準線1の映像化すべき範囲L gからレンズの画角 $\omega$ は一意的に決定されるが、カラーリニアセンサ6の副走査方向の画素幅W sも同様のレンズ画角 $\omega$ で判定基準線1上の撮像範囲W gを映像として写し込むことになる。

【0025】 ここで、1/1000秒の判定精度が必要な陸上競技の例をあげて説明する。移動体2のスピードが一番早い競技である“男子100m”の場合1/1000秒間に約10mm移動することになるが、センサの主走査方向の走査周期間の信号電荷蓄積による画像歪と副走査方向の画素幅W sが写し込む判定基準線1上の撮像範囲W gによる画像歪の合計が10mm以下が望ましい。センサの主走査方向の走査周波数を2kHzとすると走査周期は1/2000秒となり、その間に移動体2は約5mm移動するので信号電荷蓄積による画像歪は5mm分となる、許容される歪寸法の残りは5mmでありセンサの副走査方向の画素幅W sが写し込む判定基準線1上の撮像範囲W gは5mm以下であることが望ましい。陸上競技場における標準的なカメラ取付位置として水平距離L hを20m, 垂直距離L vを15m, 判定基準線1の映像化すべき範囲L gすなわちゴールラインの長さを14m, センサの主走査方向の有効画素寸法をL sとしたとき、判定基準線1上の撮像範囲W gが5mmであると仮定した場合のセンサの副走査方向の画素幅W sは、次式から計算される。

【0026】

【数1】

られる。

TV用レンズ:  $W_s = L_s / 1680 = 16(mm) / 1680 = 9.5(\mu m)$   
写真用レンズ:  $W_s = L_s / 1680 = 43(mm) / 1680 = 25.6(\mu m)$

【0027】 前述のようにカラーリニアセンサを使用した単板、2板方式のリニアセンサカメラの場合、写真用レンズが使用できるので要求精度を満たすセンサ副走査方向の画素幅W sは、25.6 $\mu m$ 以下となる。ここではセンサの有効画素寸法L sがレンズの有効画像寸法に一致したものとしたが、実際には使用するセンサの有効

画素寸法 $L_s$ から算出する必要がある。図1に示した一実施例に記載の受光素子上にG B R各色のカラーフィルタが主走査方向に一列に並ぶ構造のカラーリニアセンサを例に算出すると、主走査方向の有効画素寸法 $L_s$ が約\*

$$W_s = 21 \mu\text{m} \leq L_s / 1680 = 36 (\text{mm}) / 1680 \\ = 21.4 (\mu\text{m})$$

図6、図7に示すようなフィルタ配列の構造を持つカラーリニアセンサに対しても、上記検討を行ったが副走査方向の画素幅 $W_s$ が必要精度を大幅に超えるものしか製品化されておらず、現時点では着順判定用のカラーリニアセンサとしては好ましくない。しかし、将来要求を満たすものが製品化されたならば使用可能となる。ここでは、写真用レンズの使用を条件に算出したが、TV用レンズを使用した場合には画素幅 $W_s$ に対する寸法の要求が厳しくなり、要求を満たすセンサがあっても画素幅 $W_s$ の狭いセンサは画素面積が小さくなり、感度に悪影響がでることが考えられる。TV用レンズに光学系を追加して有効画像寸法を拡大することも可能ではあるが高価なレンズとなるので、前述のように3板式より単板、2板式の撮像方式が実用的である。

【0028】カラー映像信号の記録及び再生カラーリニアセンサ1本またはカラーリニアセンサと白黒リニアセンサ各1本または3本の白黒リニアセンサの各方式で得られるカラー映像信号を、メモリへ取り込む際のメモリ構成を図9、図10に示す。リニアセンサから得られたG B Rのカラー映像信号は、図9の様にG B RのままG B Rともリニアセンサの主走査およびそのクロック周波数により得られる画素情報のすべてをメモリへ記録し、高解像度の映像を再現できるメモリ構成と、図10の様にG B Rからマトリクス回路19により輝度信号(Y)と色差信号(P b, P r)を得、着順判定に特に重要な輝度信号(Y)についてはリニアセンサの主走査およびそのクロック周波数により得られる画素情報のすべてをメモリへ記録し、移動体2の識別が主な目的である色情報成分の色差信号(P b, P r)は可能な限り画素情報を間引いてメモリへ記録してメモリ量を節約する方式のメモリ構成が考えられる。図9の方式は高解像度の映像を再現できる反面、G B R信号それぞれに全画素メモリ14を使用するためメモリ量が多くなり、コストアップとなる。また、判定画像を光磁気ディスク装置、光ディスク装置、磁気ディスク装置、V T R等の画像記録媒体に記録する際にも、情報量が多いことから画像記録媒体に収録できる画面枚数に制限があることに加え、判定画像を記録するために要する時間も膨大になる。図10の方式は人間の目の色信号に対する分解能が低いことに着目し、また移動体2の識別が主な目的であることから、色信号成分すなわち色差信号(P b, P r)を輝度信号(Y)に比較して二分の一または四分の一に情報量を減らして圧縮メモリ20にメモリすることにより、メモリ量を削減してコストダウンを実現できることに加え、上

\* 36mm (5184画素×7 $\mu\text{m}$ )で副走査方向の画素幅 $W_s$ が21 $\mu\text{m}$ であるから、下記のように必要精度を満たすセンサであることがわかる。

記の画像記録媒体への収録可能枚数を増加させまた記録にかかる時間も低減できるという特徴がある。情報量を削減するための色差信号(P b, P r)の圧縮方法には、リニアセンサの副走査方向のみ一走査おきのサンプリングとして情報量を二分の一にする方式とリニアセンサの主走査方向のみ一画素おきのサンプリングとして情報量を二分の一にする方式とリニアセンサの主走査方向及び副走査方向を一画素おきのサンプリング及び一走査おきのサンプリングとして情報量を四分の一にする方式等がある。なお、着順判定画像としては輝度信号(Y)があれば色差信号(P b, P r)は移動体の色による識別ができれば良いという考えを推し進めて副走査方向は一走査おきのサンプリング、判定精度に影響の少ない主走査方向を二画素、三画素おきのサンプリングとして色差信号(P b, P r)の情報量を輝度信号(Y)の六分の一、八分の一等にしても実用可能な映像は得られる。

【0029】一次元リニアセンサからカラーテレビジョン映像信号を得るための方式本発明において一次元リニアセンサから標準カラーテレビジョン方式のカラー映像信号を得るために、図11に示す走査周波数変換処理を行う。まず、カラーリニアセンサの主走査周波数を1kHzとすると、映像信号としては1ms周期(周波数1kHz)に判定基準線上の信号が得られるが、この走査周波数は標準カラーテレビジョン方式とは全く別のものであり、このままではテレビモニタに表示することはできない。そこでこの映像信号を標準カラーテレビジョン方式のカラー映像信号と同様の水平、垂直走査周波数に変換するため、カラーリニアセンサ6の駆動信号と同期したメモリライト制御回路24のメモリ制御信号でスキャンコンバータメモリ23へ一旦カラーリニアセンサ6の映像信号を記録し、そのメモリの内容を周波数及び同期方式が標準テレビジョンの規格に一致したメモリリード制御回路25のメモリ制御信号で読み出す方式をとっている。図11により、まず書き込み方法を説明する。カメラヘッド12から得られたカラー信号はA/Dコンバータ13により、例えば8ビットのデジタル信号に量子化されてスキャンコンバータメモリ23に書き込まれるが、書き込みのメモリ制御信号はカラーリニアセンサ6の駆動信号に同期した信号としてメモリライト制御回路24から得られる。A/Dコンバータ13を経由して得られた画像信号はスキャンコンバータメモリ23の垂直方向へ、カラーリニアセンサ6の主走査と一致するように書き込まれ、メモリの一端からカラーリニアセンサ6の副走査と一致するように水平方向へ時系列的に順

次書き込まれる。次に読み出し方法についてであるが、ハイビジョン方式の周波数で動作するメモリリード制御回路25からのメモリ制御信号により画像信号を読み出す。例えば、走査線数1125本（有効走査線数1024本）、一走査線当りの全サンプル数2200（有効サンプル数1920）、2:1インタレース、フィールド周波数60Hzの場合、最初のフィールドはスキャンコンバータメモリ23の一番上の画素列を水平方向に33.75kHzの周期、クロックが74.25MHz（=33.75kHz×2200）の周波数で読み出し、それを垂直方向に1画素列毎飛び越して512ライン繰り返す、次のフィールドには残り512ラインの画像信号を読み出し、それにブランキング信号、同期信号等を付加してハイビジョン信号を得る。

【0030】このスキャンコンバータメモリ23に使用するメモリ素子には、書き込みのクロック周波数と読み出しのクロック周波数を独立に供給し、同時に書き込み読み出し動作できるデュアルポートメモリを採用する。本発明のイメージプロセッサの画像及びデータメモリは、内蔵する全画像メモリ（ハイビジョンにて24画面分）において上述したスキャンコンバータと同等の機能を有し、これにより、全画像メモリのいずれの画面においても画像取り込みと同時にテレビモニタへの画像表示が行える。一方、図12に示す二次元のエリアセンサ26を使用したテレビジョンカメラ27の場合は標準カラーテレビジョン方式に一致した周波数の同期信号によるドライブ回路29でセンサを駆動するため、エリアセンサ26から出力される映像信号は水平及び垂直信号とも標準カラーテレビジョン映像信号に合致した信号として得られる。この映像信号はTV映像プロセス回路28を経て映像信号となるが、同期周波数が標準カラーテレビジョン方式に一致しているため周波数変換を目的としたメモリ回路は不要であり、そのままテレビモニタに入力し表示できる。

【0031】カラー着順判定装置の必要機能以下本発明のカラー着順およびタイム判定装置における搭載機能の詳細を図により説明する。

（1）被写体移動スピードに対する主走査周期の選定及び画像縮小、拡大機能本装置を設置する競技場の大きさによるカメラ取付位置、使用する競技種目により撮像すべき判定基準線の範囲、移動体のスピードが異なるため、判定画像を表示するビデオモニタ上の被写体の縦横比が異なることになる。例えば、判り易くするため同一判定基準線の撮像範囲においてスピードが2倍異なる移動体を判定画像としてメモリに取り込んだ場合を図13、図14により説明する。ハイビジョン方式の水平解像度の規格から1920ドットがモニタ画面上に表示できる水平ドット数となるため、リニアセンサカメラから得られるカラーリニアセンサの主走査毎の判定基準線上の映像もモニター画面当たり1920走査分となる。仮りに主

走査周期を1msとした場合1920走査分で画像表示時間が1.92秒となる。すなわち一画面に1.92秒間の判定基準線上の映像が表示されることになる。

【0032】ここで、移動体2aが判定基準線を1.0秒で通過するスピードであり、移動体2bが0.5秒で通過するスピードであるとする、それぞれ図13、図14に示すような画像としてカラー高精細モニタ30に表示される。これらを実際の移動体の縦横比と大幅に異なることなく違和感のない画像として表示するために、主走査周期を変更する機能または画像を縮小、拡大する機能が必要となる。主走査の周期を0.5msに変更した場合、1920走査分で画像表示時間が0.96秒となり0.96秒間が一画面に表示されるので、移動体2bを撮像すると図15のように図13と同じ寸法でモニタ画面に表示できる。また、画面上の画像を水平方向に2倍に拡大しても同様の寸法でモニタ画面に表示できる。これらを実現するため本発明の装置には0.25、0.5、1.0、2.0、4.0ms等の主走査周期を選択できる機能及び画像を1/5、1/2、1、2、3、4倍等に縦横ともそれぞれ縮小、拡大できる機能を搭載し、競技場の大きさによるカメラ取付位置から規定される判定基準線の撮像範囲の違いと被写体の移動スピードによる被写体の縦横比の変化を、実際の被写体の縦横比と大幅に異なることなく違和感のない画像として表示できる。なお、カラーリニアセンサの選定の項で説明したように、主走査周期の変更は分解能に影響するため主走査周期の変更が適切でないときには縮小、拡大の機能で縦横比を変える。

【0033】（2）判定線の重畳、判定線毎のカーソル線移動機能

本装置を使用する競技種目により、例えば、陸上トラック競技は百分の一秒単位のように判定単位が決まっている。そこで本装置には、図16に示すように判定作業を容易にするために判定画像上に判定単位毎の判定線55を重畳している。この判定線は図1に示すマーカーメモリ49の情報の多重回路35への供給の有無で、重畳または無重畳を切り換えるので操作器44上のスイッチ操作で容易に制御できる。また、判定単位と計測単位を一致させる必要があるため、タイム自動計測時の計測スケール移動位置を判定線上に限定する機能を付加している。図16によりその動作を説明する。計測状態において目的の移動体2cの位置に計測スケール56を移動して判定基準線通過時時刻を計測するが、計測スケール56をモニタ画面上左右に移動する際、その移動位置は、例えば主走査周期が1msの場合には10ドット毎、すなわち百分の一秒毎に移動するようにソフト的に管理し、常に判定単位である判定線55上を百分の一秒の移動間隔57で移動させる。もちろん1ドット毎に移動させ百分の一秒毎に計測することも可能である。なお、計測スケールは画面上では白線であるが、図では便宜上破線で示し



である。

#### 【0034】(3) プリントインタフェイス機能

本装置と組み合わせるビデオプリンタにはハイビジョン用、NTSC、PAL、SECAM等用の他、デジタル信号にて映像情報を受けるタイプ、リニアセンサの主走査と同様のラインスキャン映像信号を受けるタイプ等が実用化されている。図1のプリントインタフェイス38には、これらのうちデジタル信号にて映像情報を受けるタイプやラインスキャン映像信号を受けるタイプ等のためのインタフェイス機能を搭載する。デジタル信号にて映像情報を受けるタイプに対しては、プリンタの受信フォーマットに合わせてアドレスデータと映像データを送信する機能を搭載し、ラインスキャン映像信号を受けるタイプに対しては画像及びデータメモリ33を書き込み時と同様にリニアセンサの主走査方向に従って映像情報を読み出し、ペーパーの送り方向を副走査方向として判定画像をプリントできる機能を搭載する。

#### 【0035】(4) タイム計測機能

本装置では判定基準線を通過する移動体の競技スタートからの経過時刻を計測する方式として、図17に示すように相対アドレス値からのタイム演算方式を採用した。判定基準線上の映像はメモリの水平アドレス0番地から46079番地までに順次取り込まれるが、メモリを有効利用するため移動体が判定基準線を通過する度にメモリへの書き込みを間歇的にを行い、これを繰り返して判定画像の取り込みを行う。メモリコントローラ22から得られるその間歇点のアドレスと基準タイム18から得られるそのときの経過時刻を計測データテーブル61に記録し、判定画像上に表示する計測スケール56のアドレスと計測データテーブル61のアドレス及び経過時刻から演算し、計測スケール56における経過時刻を得る。図17の例に従ってその原理を説明する。なお、図17の判定画像例は全画素メモリ14、圧縮メモリ20の画像メモリとマークメモリ49、時刻情報メモリ50及びグラフィックメモリ21の画像が合成されてモニタ画面上に表示されたときの概念図を示している。

【0036】メモリのアドレス制御を行うメモリコントローラ22から得られた間歇点59のアドレス(1205番地)と、競技スタート信号により起動した基準タイム18から得られた間歇点59における経過時刻(10秒250)及び映像を取り込んだときのリニアセンサの主走査周期(1ms)を計測情報メモリ51内の計測データテーブル61に格納する。次の間歇点60も同様にアドレス(2800番地)と経過時刻(14秒265)を計測データテーブル61に格納し、撮像すべき移動体が判定基準線を通過し間歇撮像する度にこれを繰り返して実行する。タイム計測の手順としては、モニタ画面の判定画像上に表示された、タイム計測すべき位置を示す計測スケール56を移動体2cの判定基準線通過部位へ移動させる。この計測スケール56が表示されているア

ドレスもメモリのアドレス制御を行うメモリコントローラ22から得られ、これが850番地であったとすると、計測スケール56のアドレス(850番地)より大きく最も近い間歇点59のアドレス(1205番地)と経過時刻(10秒250)をもとに、次式から計測スケール56の位置のタイムが相対的に算出できる。

経過時刻 = 10秒250 - {(1205番地 - 850番地) × 0.001秒} = 9秒895 ≒ 9秒90

【0037】上述の方式により、判定画像から計測スケール56を移動させるだけで、その位置の画像がメモリへ取り込まれた競技スタートからの経過時刻すなわちゴールタイムを得ることができる。なお、判定単位が百分の一秒の場合には上式のように9秒90へのタイムの切上げを自動的に演算処理し、結果をグラフィックメモリ21に書き込むことにより画像メモリと合成してモニタ画面上の判定表示62の位置に表示する。他方式として水平アドレス毎に競技スタートからの経過時刻をリニアセンサの主走査周期の単位で画像とともに記録する方式があるが、上述方式に比べタイム記録に関わるメモリの使用量が多くなること、画像圧縮を行う際画像とタイムデータが同一メモリ上にあると非可逆の圧縮ができず、高圧縮率が望めないという欠点がある。本方式は計測データテーブル61のサイズも最大競技者数あればよく、たかだか数十データ程度のデータが格納できればよい。また、計測データテーブル61は全画素メモリ14、圧縮メモリ20の画像メモリとは別の計測情報メモリ51内にあり、画像メモリ内情報の圧縮処理を行う際に判定画像として実用限度まで圧縮率を高めても、タイム計測には何ら支障を生じない。

#### 【0038】(5) メモリカードによる判定情報管理機能

着順判定システムを実際に運用するには、次に示すような情報を管理する必要がある。本装置ではユーザーの取扱を容易にするため一般のROMやRAMでなく、メモリカードを利用してその機能を実現する。管理すべき情報例とその内容を以下に説明する。

##### ・各種競技毎の初期設定等のシステム管理情報

各種競技毎のメモリカードに競技毎のシステム管理情報記録し、装置の電源投入と同時にその情報をイメージプロセッサのCPU部へ転送してシステムをその管理情報に従って初期化する。管理情報の例としては、被写体の移動スピードに最適な主走査周期、被写体の移動方向、タイムの計測単位、判定結果の表示方法及び位置、判定線の色及び有無、画像の縮小拡大率、画像表示フォーマットの設定等である。

##### 【0039】・競技種目表示及びレース名称登録のための文字情報

判定画像に重畳する種目やレース名に使用する文字や単語は競技毎に異なる。その全てを文字情報として保持しておいても、メモリの無駄であるばかりでなく文字数が

多くなるため登録、表示作業が難しい。そのため競技種目毎に用意されるメモリカードにその競技専用の文字や単語のみを登録しておき、使用メモリの削減に加え専用の文字や単語からの選択作業であり登録、表示作業が容易なものとなる。このカードを使用すれば文字や単語の並べ替えにより種目やレース名等の文を作成して判定画像に表示したり、作成した種目やレース名等の文をカードへ登録保存し、またそれを呼び出して判定画像に表示することが可能となる。また、文字が日本語以外の外国語であってもメモリカードにその言語で登録しておけば

【0040】・判定結果の記録及び他情報管理装置への判定結果受渡し等のデータ管理情報

着順判定の結果は、判定画像及び判定データとして光磁気ディスク装置へ記録でき、またイメージプロセッサからシリアル通信で他の情報管理装置へ判定データを転送することは可能であるが、高価な光磁気ディスク装置が使用できない場合やシリアル通信網が使用できない場合などに、汎用性のある記録媒体としてこのメモリカードを利用することが判定データの集計等に有効である。判定画面上で得られた判定データを小型軽量で持ち運びが容易なメモリカードに記録保存し、これを他の情報管理装置に接続しデータの集計を行うことにより競技運営の円滑化、競技分析等を低価格に実現できる。

【0041】・着順判定システムの取扱説明等の文書情報

取扱説明は実際の操作毎に行われることが望ましく、操作中にモニタ画面上へその操作に関わる項目のみの取扱を表示する方法が有効である。これを実現するにはシステムの取扱説明文を文字データとしてROM等に登録し操作時に表示することが考えられるが、操作性向上のソフト変更を行った場合などの取扱説明文の変更に対し、一般のROM等はメンテナンスが難しく好ましくない。しかし、この情報をメモリカードに登録して管理すればソフト変更に対する問題も解決され、操作性のよいシステムを構成できる。

【0042】・競技主催者等のロゴマーク情報  
競技主催者等のロゴマークを判定画像上に挿入したいという要求に対して、上述の取扱説明文同様にメモリカード内にロゴマーク情報を登録できる領域を用意すれば、イメージプロセッサのCPU部に図形情報を転送して判定画像上にロゴマークを表示することが可能であり、ロゴマークの変更もメモリカードのメンテナンスだけで実現できる。以上のような情報管理を行うためのメモリカード内容のメンテナンスを、一般のパソコンで行えるようにパソコンのソフトを準備すれば、ユーザーが希望する着順判定システムの運用に最適な環境設定をユーザー自身の手で実現できる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したごとく、本発明はゴールラ

イン等の判定ライン上における画像をカラーで得ることができるため、着順等の誤判定を防止することができ、判定を迅速に行うことができる。また、カラーテレビジョン放送にも違和感なく適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の全体構成の実施例を示す図である。

【図2】 本発明の撮像方式の例を示す図である。

【図3】 本発明の撮像方式の例を示す図である。

【図4】 本発明の撮像方式の例を示す図である。

【図5】 カラーリニアセンサの構造を示す説明図である。

【図6】 カラーリニアセンサの構造を示す説明図である。

【図7】 カラーリニアセンサの構造を示す説明図である。

【図8】 リニアセンサの画素幅とそれが写し込む判定基準線上の撮像範囲の関係を示す説明図である。

【図9】 本発明におけるカラー映像信号をメモリへ取り込む際のメモリ構成の実施例を示す図である。

【図10】 本発明におけるカラー映像信号をメモリへ取り込む際のメモリ構成の実施例を示す図である。

【図11】 本発明における走査周波数変換処理を示す説明図である。

【図12】 二次元のエリアセンサを使用したテレビジョンカメラの構成図である。

【図13】 移動体のスピードに対する主走査周期及び画像の縮小、拡大を示す説明図である。

【図14】 移動体のスピードに対する主走査周期及び画像の縮小、拡大を示す説明図である。

【図15】 移動体のスピードに対する主走査周期及び画像の縮小、拡大を示す説明図である。

【図16】 判定画像への判定線の重畳、判定線毎のカーソル線移動機能を示す説明図である。

【図17】 移動体のタイム計測を示す説明図である。

【符号の説明】

1	判定基準線	2, 2a, 2
b, 2c	移動体	
3	レンズ	4
	映像プロセッサ回路	
5	白黒リニアセンサ	6
	ニアセンサ	
7	ドライブ回路	8
	ドライブ回路	
9	分光プリズム	10
11	色分解光学系	12
	センサカメラ	
13	A/Dコンバータ	14
	メモリ	
15	D/Aコンバータ	16
	ルインタフェイス	

19

20

17 CPU  
イマ  
19 マトリクス回路  
モリ  
21 グラフィックメモリ  
コントローラ  
23 スキャンコンバータメモリ  
ライト制御回路  
25 メモリリード制御回路  
センサ  
27 テレビジョンカメラ  
像プロセス回路  
29 ドライブ回路  
高精細モニタ  
31 カラーモニタ  
正回路  
33 画像及びデータメモリ  
スメモリ  
34 a タイム表示メモリ  
表示メモリ  
34 c マーカ表示メモリ  
35 多重回路  
補正回路  
37 ダウンコンバータ  
タインタフェイス  
39 画像圧縮伸長ユニット  
プリンタフェイス

18 基準タ  
20 圧縮メ  
22 メモリ  
24 メモリ  
26 エリア  
28 TV映  
30 カラー  
32 映像補  
34 ミック  
34 b 種目  
36 ガンマ  
38 プリン  
40 データ

\* 41 ビデオプリンタ  
ディスク装置  
43 データプリンタ  
45 メモリライトスイッチ  
換器  
47 タイマスタート接点  
ジプロセッサ  
49 マーカメモリ  
報メモリ  
10 51 計測情報メモリ  
ンダ  
53 レチクル  
学系  
55 判定線  
ケール  
57 移動間隔  
番)  
59 間歇点  
61 計測データテーブル  
20 示  
s 画素幅  
寸法  
Wg 撮像範囲  
すべき範囲  
 $\omega$  レンズの画角  
離  
\* Lv 垂直距離

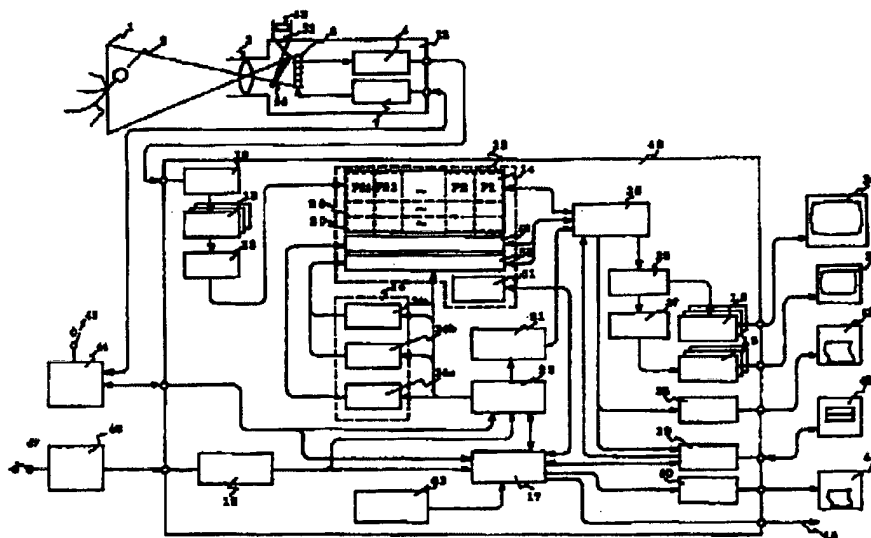
42 光磁気  
44 操作器  
46 信号変  
48 イマー  
50 時刻情  
52 ファイ  
54 分光光  
56 計測ス  
58 (欠  
60 間歇点  
62 判定表

L s 有効画素

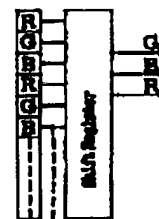
L g 映像化

L h 水平距

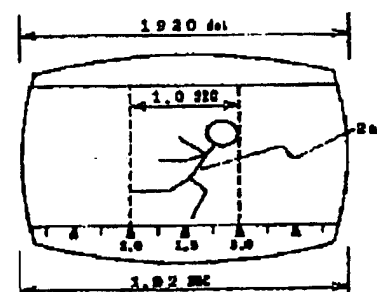
【図1】



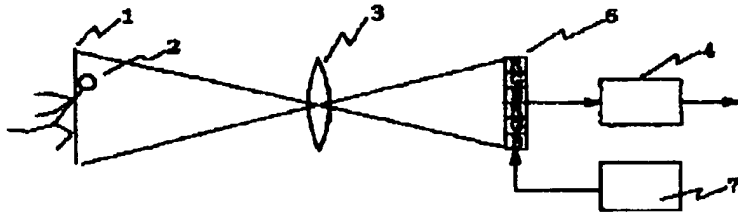
【図5】



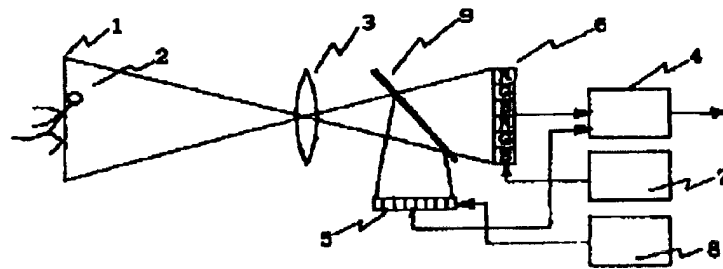
【図13】



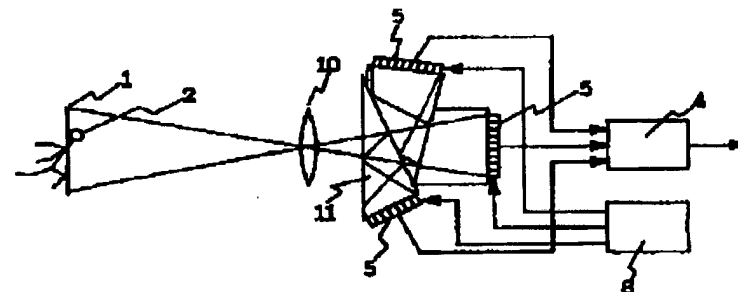
【図2】



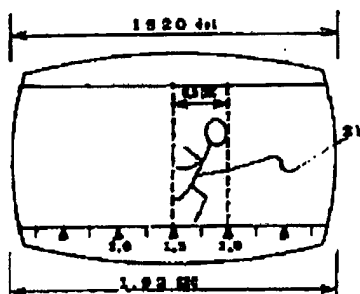
【図3】



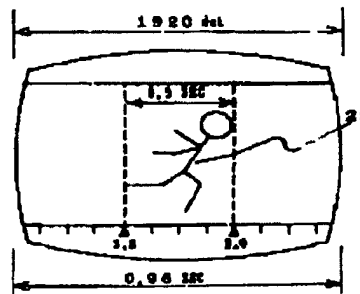
【図4】



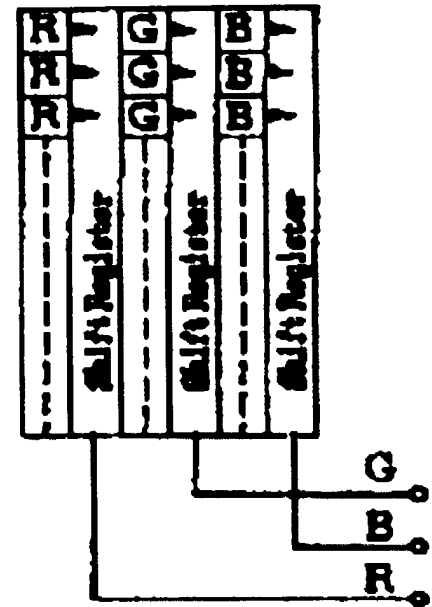
【図14】



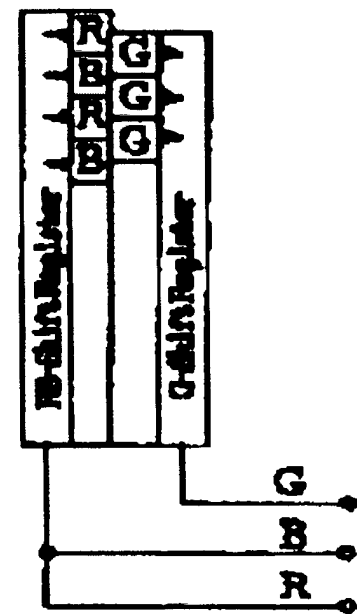
【図15】



【図6】



【図7】



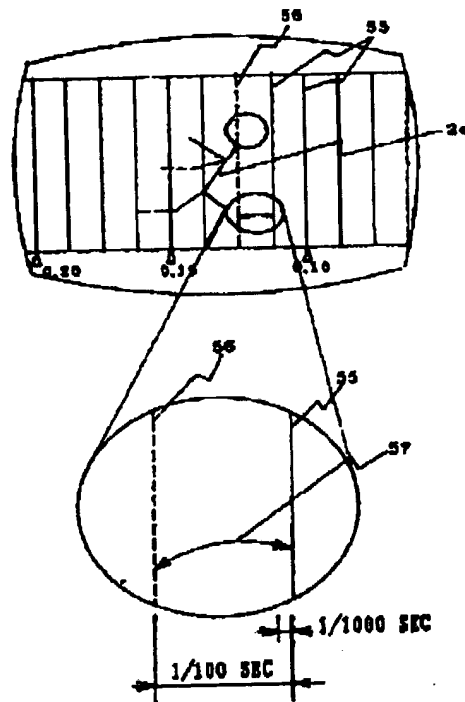
The diagram shows a mechanical system. A rectangular block of width  $w_s$  and height  $L_s$  is positioned at the top right. A vertical line of length  $L_v$  extends from the bottom of this block. A horizontal line of length  $L_h$  extends from the vertical line to the left. A spring, labeled with a wavy line and the number 2, is attached to the end of this horizontal line. The other end of the spring is attached to a horizontal bar of length  $L_g$ . This bar is part of a larger structure that includes a diagonal member of length  $L_1$  and another diagonal member of length  $L_2$ . A point on the diagonal member of length  $L_1$  is labeled with the number 3. A circular component, possibly a pulley or a joint, is located at the intersection of the diagonal member of length  $L_1$  and the vertical line. A horizontal line of length  $w_g$  is also shown, intersecting the diagonal member of length  $L_1$ .

The diagram illustrates a computer system architecture. On the left, there are five input lines: G, B, R, MEMORY WRITE, and TIMER START. Each of the first three inputs (G, B, R) passes through an A/D converter block (labeled 13) before entering a corresponding processing block (G, B, or R, labeled 14). The MEMORY WRITE input goes directly to a CONTROL block (labeled 22). The TIMER START input goes through a TIMER block (labeled 18) before entering the CPU block (labeled 17). The outputs of the processing blocks G, B, and R are connected to D/A converter blocks (labeled 15), which then produce the final outputs G, B, and R. The CPU block (17) is connected to the CONTROL block (22) and also receives inputs from the A/D converters (13) and the processing blocks (14). The CONTROL block (22) is connected to the D/A converters (15) and the processing blocks (14).

[illegible]

[illegible]

【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 新保 直之  
東京都小平市御幸町32番地 株式会社日立  
国際電気内

F ターム(参考) 5C022 AA13 AA14 AC42 AC69  
5C054 AA01 EA07 FB03 FC15 GB01  
GB04 GD05 GD06 GD09 HA06  
5C055 AA06 BA05 EA01 EA17  
5C065 AA06 CC01 DD02 GG27 GG32